臺灣總督府

中央研究所農業部彙報

第九十七號

果實蠅の生育に及ぼす低溫の影響に關する研究

第四報

種々の發育時期に於ける瓜實蠅卵、幼虫及蛹に對する低溫の致死作用

臺灣總督府中央研究所

昭和八年十一月

本彙報は曩に刊行せし彙報第八十五號第九十二號及第九十四號「果實蠅の生育に及ぼす低溫の影響に關する研究第一報第二報及第三報の續報にして種々の發育時期に於ける瓜實蠅の卵、幼蟲及蛹に對する低溫の致死作用に就て實驗したる結果を錄載せるものなり。

昭和八年十一月

臺灣總督府中央研究所農業部長
農學博士　大島金太郎

臺灣總督府中央研究所　農業部彙報　第九十七號

果實蠅の生育に及ぼす低温の影響に關する研究

第四報

種々の發育時期に於ける瓜實蠅卵、幼蟲及蛹に對する低温の致死作用

目　次

I. 緒　論 …… 1
II. 研究方法 …… 2
III. 實驗結果 …… 2
IV. 考　察 …… 11
V. 要　結 …… 15

果實蠅の生育に及ぼす低溫の影響に關する研究

第四報　種々の發育時期に於ける瓜實蠅卵、幼蟲及蛹に對する低溫の致死作用*

囑託　小　泉　清　明

I 緒　　論

攝氏 12° 以下氷點下 12° に至る範圍の低溫が、瓜實蠅の幼蟲及蛹の蛹化竝に羽化作用に如何なる影響を及ぼすやに就ての實驗結果は、旣に本研究の第一報(彙報第八十五號)及第二報(同第九十二號、)に之を報告せるが、是等の報告に於て取扱ひたるは幼蟲に於ては第三齡期のものを、蛹に於ては蛹化第一日目のものにして他の發育期にあるものに就ては論及せざりき。之は研究開始にあたりては先づ供試蟲の低溫に對する抵抗力の大體の見當を知る必要ありし爲と、同時に各發育期にあるものに就て實驗を行ふは煩雜の爲に手違ひと粗漏あらん事を恐れたると同時に、實驗用低溫器の數及供試材料數に制限ありしに由る。然れども現在は同昆蟲の室內飼育繁殖に成功し隨時多量に材料を採取し得ると共に第一、第二報の結果により大體の耐寒性の標準を知り得たる故昨年度より卵、幼蟲及蛹の各發育期のものに就て外溫より急激に低溫に接觸せしめたる場合の致死作用の比較研究に着手し、玆にその結果を發表するに到れり。

今回の實驗に於ては、目的とせる低溫を前 2 回に於けるが如く 1 度宛とせず −6° より 9° 迄 3 度置きに實驗せり。蓋し前回の詳細なる結果よりこの中間に於ける溫度の作用は推定せらるべきと共に研究の進行を期せし爲なり。又今回の實驗は五月より九月に亙る所謂高溫期、卽ち低溫接觸前後の氣溫 24° 位より 30° 位の間を彷徨する季節の結果なり。春秋の所謂平溫期、冬の低溫期の結果は勿論之と異なること明なるも、高溫期の結果より前報告の結果を參照推定して大なる誤なしと信ず。然れども又低溫期の結果は研究の目的上重要視せらるべきものなれば實驗完成せば之を報告すること勿論なり。

---

* 熱帶農學會誌第五卷第三號別刷

II 研 究 方 法

本報告に於て施行したる研究の方法は總べて第一、第二報に記述したる方法に異なること無きを以て詳細の記述を省略し實驗結果の章にその要點を記すに止めたり。

但低温接觸前後の温度は、前報告に於ては蛹化及羽化表にその詳細を掲載しおきしも、今回の實驗は大體夏季高温期に限りたる故接觸前後の平均温度は全實驗範圍に於て平均 3-4° の變異を示すに過ぎざれば之を省略し、次に實驗に關係せし各月の平均温度を掲げて試蟲の低温接觸前生育温度及接觸後保護温度の大體の模樣を推察するに止む。

第 一 表

臺北に於ける氣溫(臺北測候所發表)

月	昭和七年			昭和八年		
	平均氣溫	最高日溫	最低日溫	平均氣溫	最高日溫	最低日溫
五月	25.9	27.9	21.1	24.8	28.2	19.3
六月	26.8	29.9	21.5	27.1	29.7	21.2
七月	28.5	30.4	25.5	28.4	31.2	25.0
八月	28.1	30.7	24.4			
九月	26.0	28.5	23.8			

備考: 平均氣溫とは毎日の平均溫度を月に對して平均したる數字にして最高日溫とは一日の平均溫度が月の中最高なりし日の溫度、最低日溫とは之が最低なりし日の溫度なり。

III 實 驗 結 果

[I] 蛹の低温接觸試驗

腐敗糜爛したる胡瓜果實中に棲息せる本幼蟲を果實のまゝ夕刻六時頃新しき砂上に置き翌朝八時砂を篩ひてその期間中に蛹化せる蛹を採取し、之を蛹化第一日目の蛹として必要數をとり、殘部は全部溫氣の狀態最適なる砂中に保護して毎日必要數をとりて蛹化第二日目以後の試驗に供せり。然して本實驗を行ひたる季節に於ては、蛹は大抵八日目には羽化し始むるを以て(第三報彙報第九十四號參照)實驗は總て七日目のもの迄に止めたり。

低温器に收容又は取出す時刻は大體午後三時乃至五時に定めたり。

蛹は從來の如く蓋をなしたるガラス圓筒中に適當の水分を含ましめたる砂中に埋藏し、各

圓筒に 30 頭を入れたるものを所定時間低温に接觸せしめたる後 2 圓筒宛を同時に取出して羽化數を調査したり。

以下掲ぐる表の數字は供試數に對する羽化數の百分率にして 2 圓筒平均値なり。

−6°C.

−6° の低温に外温より直ちに瓜實蠅の蛹を接觸せしむれば極めて小時間にしてその羽化率は激減す。次表に見る如く僅に 2 時間の接觸に依りて何れの發育時期にある蛹も大約 30% 以下に羽化率を減少し、4–6 時間にありては 20% 以下となる。蛹齡一日目及二日目の蛹は 6 時間以上この温度を感受すれば羽化するもの 1 頭もなく、發育進めばこの時間は幾分延長するも全體を通じて羽化の完全に失墜せらるゝ時間は極めて小なり。

全體を通じて本温度の接觸に因りて羽化能力を亡失せしむるに要する時間は最少 18 時間なり。

第　二　表

−6°C　昭和七年五月實驗

接觸時間 ＼ 蛹齡	一日目	二日目	三日目	四日目	五日目	六日目	七日目
時間 2	20	17	11.7	10	28.3	33.3	33.3
4	8.7	8.7	3.3	23.3	18.3	21.7	11.7
6	0	0	6.7	11.7	11.7	18.3	20
8	0	0	0	8.3	6.7	1.7	33.3
10	0	0	0	5	11.7	13.3	10
12	0	0	0	5	13.3	6.7	21.7
14	0	0	0	0	6.7	8.3	6.7
16	0	0	0	0	0	8.3	3.3
18	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0

−3°C.

4–8 時間にては大約半數の羽化を許す。然れども接觸日數半日以上に及べば羽化率は更に半減、20 時間以上に及べば羽化するもの 1 割に過ぎず。蛹の抵抗力は前温度と同様に發育の進むに從ひ增大する傾向あるも三日目、四日目の蛹の全部の死滅するに要する最小接觸時間の短き傾向あるは注意すべき結果なるやも知れず。

本温度に因りて全部の蛹を致死せしむるには少くも 40 時間の接觸を必要とす。

第　三　表

−3°C.　昭和七年五月實驗

接觸時間＼蛹齡	一日目	二日目	三日目	四日目	五日目	六日目	七日目
時間 4	33.3	18.3	30	60	46.7	66.7	13.3
8	17	13.3	48.3	30	23.3	46.7	56.7
12	13.3	5	28.3	33.3	13.3	23.3	13.3
16	1.7	13.3	11.7	10	6.7	10	16.7
20	3.3	6.7	10	3.3	6.7	13.3	23.3
24	0	0	13.3	13.3	3.3	6.7	6.7
28	0	3.3	0	3.3	10	3.3	10
32	0	0	0	0	6.7	3.3	10
36	0	0	0	0	6.7	13.3	0
40	0	0	0	0	0	0	0

0°C.

氷點下の温度に比して致死作用弱くなり、完全に半數の蛹を殺すには 1−2 日の接觸を要す。日數 3 日以上に及べば羽化率約 20% 以下、6 日以上にては羽化に近き蛹も 10% 以下に減少す。蛹の抵抗力は他の温度に於けると同様發育の進むに從ひ増大す。

本温度に遭遇せしめて全發育途中にある蛹を殘すには少くも 11 日を要す。

第　四　表

0°C.　昭和七年九月實驗

接觸時間＼蛹齡	一日目	二日目	三日目	四日目	五日目	六日目	七日目
日 1	18	45	48.3	31.7	50	40	50
2	6.5	18.3	20	11.7	51.7	16.7	23.3
3	2.5	3.3	13.3	11.7	18.3	23.3	13.3
4	0	8.7	3.3	5	15	20	6.7
5	0	8.7	3.3	3.3	18.3	6.7	3.3
6	0	0	0	1.7	8.3	3.3	20
7	0	0	0	1.7	6.7	5	13.3
8	0	0	0	1.7	3.3	6.7	6.7
9	0	0	0	0	3.3	5	3.3
10	0	0	0	0	0	0	6.7
11	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0

+3°C.

温度の上昇に伴ひ蛹の抵抗力は漸次増大し、本温度に於ては 2 日の接觸にては半數以上、4 日にては約半數の羽化率を示し、この率を 10% 以下に減少せしむるには少くも 10 日を要す。羽化の近づくに從ひ抵抗力を増大するも四日目の蛹は豫想よりも抵抗力小なり。

本温度に因りて蛹の羽化能力を完全に失墜せしめんには少くも 18 日以上の接觸日數を要す。

第　五　表

+3°C.　昭和八年七月實驗

接觸時間＼蛹齢	一日目	二日目	三日目	四日目	五日目	六日目	七日目
日 2	16.7	30	43.3	50	60	76.7	76.7
4	13.3	26.7	70	43.3	43.3	36.7	26.7
6	6.7	13.3	13.3	10	16.7	30	33.3
8	10	13.3	46.7	23.3	3.3	10	6.7
10	0	6.7	13.3	3.3	10	13.3	16.7
12	0	13.3	13.3	0	6.7	3.3	13.3
14	0	0	3.3	0	3.3	3.3	6.7
16	0	0	0	0	3.3	3.3	3.3
18	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0

+6°C.

本温度に於て蛹の羽化率を 10% 以下に減少せしむるには大約 15 日以上を要し、之より少

第　六　表

+6°C.　昭和八年六月—七月實驗

接觸時間＼蛹齢	一日目	二日目	三日目	四日目	五日目	六日目	七日目
日 5	3.3	23.3	23.3	36.7	33.3	60	50
10	20	20	20	3.3	13.3	40	26.7
15	0	6.7	13.3	6.7	0	0	0
20	0	0	0	6.7	0	20	3.3
25	0	0	0	3.3	3.3	0	0
30	0	0	0	0	0	6.7	13.3
35	0	0	0	0	0	0	3.3
40	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0	0

き日數に於ては50% 又は以上の羽化を許す。蛹齡の進むに伴ひ抵抗力增大すること他の溫度に於けると同樣なり。

本溫度に因りて蛹の全部を死滅せしめんには最少 40 日間の接觸日數を必要とす。

+9°C.

急激低溫接觸に因りて蛹化第一日目の蛹が羽化し得ざるに到る最高溫度は +9° にして 10° 以上の溫度に於ては羽化し得る事は既に前 3 回の報告に於て指摘したる所なり。今回の試驗に據りてこの關係は蛹化第一日目より第四日目迄の蛹に適用され得ること判明せり。卽ち第四日目迄の蛹は少くも 60 日間この溫度中に置けば之を再び常溫に保護するも最早羽化するもの 1 頭もなし。然れどもこの關係は第五日目以後の蛹には適用されず。卽ち五日目の蛹はこの溫度に接觸すること少くも 20 日間に及べば別段之を天然溫度に戾すことなくとも羽化しうるものあり。六日目、七日目のものも同樣にして前者は 20 日、後者は 10 日にして羽化すべきものは羽化し終る。然して之等低溫器中に於て羽化し得る率は羽化の近接せる蛹程大なり。

故に本溫度に因りて羽化能力を完全に奪はんには少くも蛹化第四日目迄の蛹たる事を要し、之より發育進みたるものに對しては效力なし。

第七表

+9°C. 昭和七年六月—九月實驗

接觸時間 ＼ 蛹齡	一日目	二日目	三日目	四日目	五日目	六日目	七日目
日 10	15	28.3	70	18.3	43.3	75	82.5*
20	18.3	28.3	43.3	15	31.7*	61.7*	42.5*
30	3.3	20	43.3	6.7	21.7*	78.3*	37.5*
40	0	0	3.3	0	21.7*	55 *	50 *
50	0	0	0	6.7	13.3*	73.3*	82.5*
60	0	0	0	0	28.3*	56.7*	37.5*
70	0	0	0	0	18.3*	50 *	56.7*
80	0	0	0	0	45 *	75 *	82.5*
90	0	0	0	0	25 *	60 *	65 *
100	0	0	0	0	6.7*	56.7*	40 *

備考: * 印を附したる數字は低溫庫中に於て羽化したる頭數の百分率なり。

[II] 幼蟲の低溫接觸試驗

瓜實蠅の幼蟲は脫皮を 2 回行ふを以て幼蟲齡には 3 齡あり、この各齡の幼蟲が低溫の感受に因りて蛹化及羽化する割合に如何なる障害を受くるやを知らんが爲本項の試驗を施行せり。既に第三報に於て報告したるが如く、夏季に於ける本幼蟲の發育は非常に速にして產下直後の

卵が幼蟲期を經て蛹に達する迄の日數は 4 日乃至 6 日(平均氣温 24°－30° の時期)の短時日なり。從つて各齡期間も極めて短し。

幼蟲が第何齡期にあるやは體の大きさに依りて目測を以て知り得。依つてこの法を以て目的齡の幼蟲を採り、豫め頭數を調査して前報告に於けると同方法に依りて低温に遭遇せしめ之を天然温度に戻して羽化數を調査せり。蛹化數は接觸時の長き場合殊に第三齡の幼蟲にありては低温に接觸中に蛹と化すること多きを以て、實驗中途にして蛹化頭數を調査す。第一齡期の幼蟲はその形 1 mm 内外の大きさにして白色透明、之を同樣白色なる瓜果中に頭數を數ふること困難にして、又之を取出して頭數を調査する時は體の乾燥を招きて實驗の結果に影響せし從來の經驗に鑑みて、第一齡期のものは實驗前の頭數調査を斷念し單に何日間の感受に因りて全部の蛹化能力を失墜せしむるや否やを知るに止めたり。從つて蛹化率の數字は不明なれば表には單に低温感受後 1 頭にても蛹化したるものあれば之を蛹化と記し全部蛹化し得ざりし場合は之を死と記したり。

－6°C.

蛹と同樣本温度の如き低温は僅少時間の接觸に因りて幼蟲の蛹化及羽化に至大の障害を及ぼす。一齡幼蟲は 14 時間の接觸に依りて全部蛹化能力を失し、二齡、三齡は 2 時間の感受に依りて約半數に、4 時間に依りて約 40% に蛹化率を低減し、羽化率は尙以上の減少を受く。二齡幼蟲は 12 時間、三齡幼蟲は 8 時間の接觸に因りて全部羽化し得ざるに至る。一齡幼蟲は上述の如く羽化に至る迄實驗せざりしを以て供試蟲の全部の羽化能力を失墜せしむるに要する最少時間は不明なるも、この時間は理論上全部の蛹化能力を奪ふに要する時間と同一か又は之より小なる理なる故後者を以て前者に代表するも本研究の目的には差支なし。斯くすれば本温

第八表

－6°C. 昭和七年五月實驗

蟲齡	一齡	二齡		三齡	
接觸時間	蛹化率	蛹化率	羽化率	蛹化率	羽化率
時間 2	蛹化	47	39.5	65	55.5
4	〃	22.5	20	42.5	32.5
6	〃	15	15	85	40
8	〃	5	0	0	0
10	〃	10	10	0	0
12	〃	0	0	0	0
14	死	0	0	0	0
16	〃	0	0	0	0
18	〃	0	0	0	0
20	〃	0	0	0	0

度に於て幼蟲の如何なる齢にあるものをも羽化し得ざらしめんには最小 14 時間を以て足ると云ひ得べし。

−3°C.

一齢、二齢幼蟲は 36 時間、三齢幼蟲は 30 時間にて全部蛹期に到達し得ず、又二齢は 30 時間、三齢は 24 時間の接觸に因りて成蟲に發育する作用を缺除さる。半日又は 1 日の接觸に依りて二、三齢幼蟲は何れもその羽化率を 10% 以下に減ず。

本温度に因りて各齢の幼蟲を完全に死滅せしめんには少くも 36 時間卽ち 1 日半の接觸を要す。

第　九　表

−3°C.　昭和七年六月實驗

蟲　　齢	一　　齢	二	齢	三	齢
接觸時間	蛹化率	蛹化率	羽化率	蛹化率	羽化率
時間					
6	蛹化	15.5	15.5	35	25
12	〃	5	5	20.5	15
18	〃	10.5	5	10.5	5.5
24	〃	5	5	5	0
30	〃	5	0	0	0
36	死	0	0	0	0
42	〃	0	0	0	0
48	〃	0	0	0	0
54	〃	0	0	0	0
60	〃	0	0	0	0

0°C.

一齢幼蟲は 3 日半、二齢は 3 日、三齢は 4 日半にて完全に蛹力する能化を失はる。羽化作用を失墜せんには二齢は 2 日半、三齢は 4 日半にて足る。

本温度の接觸に因りて全齢の幼蟲を殺すには少くも 4 日半を要す。

第　十　表

0°C.　昭和八年五月—六月實驗

蟲　　齢	一　　齢	二	齢	三	齢
接觸時間	蛹化率	蛹化率	羽化率	蛹化率	羽化率
時間					
24	蛹化	22.5	21	50	30
36	〃	12.5	12.5	15	5
48	〃	10	10	20.5	15.5
60	〃	5	0	10.5	5
72	〃	0	0	15	10
84	死	0	0	5	5
96	〃	0	0	5	5
108	〃	0	0	0	0
120	〃	0	0	0	0
132	〃	0	0	0	0

+3°C.

0° 又は 0° 以下の温度に比して致死作用の程度漸次弱くなり、各齢の蛹化又は羽化作用を完全に亡失せしめんには少くも 9 日を要するに到る。

第十一表

+3°C. 昭和八年六月實驗

蟲齢	一齢	二齢		三齢	
接觸時間	蛹化率	蛹化率	羽化率	蛹化率	羽化率
日 1	蛹化	35	28.5	40	40
2	〃	27.5	27.5	34	33.5
3	〃	30	14	22.5	21
4	〃	30	15	45	25
5	〃	12.5	12.5	15	10
6	〃	7.5	7.5	10	10
7	〃	5	5	7.5	7.5
6	〃	5	5	5	5
9	死	0	0	0	0
10	〃	0	0	0	0

+6°C.

一齢幼蟲の蛹化、二齢の蛹化羽化作用は共に 14 日、三齢の蛹化羽化は 12 日にして完全に失はる。蛹化羽化率共 6 日の接觸に因りて約20–30%，8–10 日の接觸に因りて 10% 以下に墜つ。

本温度に暴露せしむることに因りて全幼蟲の生命を奪はんには最少 14 日を要す。

第十二表

+6°C. 昭和八年七月實驗

蟲齢	一齢	二齢		三齢	
接觸時間	蛹化率	蛹化率	羽化率	蛹化率	羽化率
日 2	蛹化	15	15	41.5	41.5
4	〃	32.5	20.5	32	15
6	〃	20	15.5	35	15
8	〃	3.3	3.3	10	10
10	〃	5	5	10	5
12	〃	10	5	0	0
14	死	0	0	0	0
16	〃	0	0	0	0
18	〃	0	0	0	0
20	〃	0	0	0	0

+9°C.

第一報に於て三齢幼蟲は蛹化一日目の蛹と同樣本溫度を境として之より低溫なる場合は幼蟲は成蟲に到達し得ざる事を報告せるが、この結果は今回の實驗に據りて幼蟲の全齢期間にも適用し得る事判明せり。卽ち蛹化羽化何れを標準とするも50日の接觸に因りて幼蟲は完全に發育の目的を遂け得ざるに到る。

第十三表

+9°C. 昭和八年五月—七月實驗

蟲齢	一齢	二齢		三齢	
接觸時間	蛹化率	蛹化率	羽化率	蛹化率	羽化率
日 15	蛹化	32.5	27.5	15	10.5
20	〃	15.5	15	20	5
25	〃	7.5	5	12.5	10.5
30	〃	5	5	10	10
35	〃	10	5.5	5	5
40	〃	5	5	5.5	5
45	〃	5	5	5	5
50	死	0	0	0	0
55	〃	0	0	0	0
60	〃	0	0	0	0

[III] 卵の低溫接觸試驗

卵に於ける實驗方法は大體に於て一齢幼蟲と同樣なり。白色透明なる卵を果肉中より一々取出して頭數調査する事は困難にして却て操作中乾燥その他の害に因り孵化し得ざるもの多きに鑑み、この場合に於ても實驗供試數の調査は斷念せり。卽ち產卵されたる卵をそのまゝガラス圓筒に入れ乾燥を防ぎて低溫に接觸せしめ規定の時間後之を取出して蛹化したるもの1頭だにある時は之を蛹化し得たるものとし、然らざる場合は之を死と記して蛹化能力無き事を表せり。この結果を第十四表に揭ぐ。表に見る如く卵の蛹化能力も+9°C以下の低溫に因りて障害を受け、0°以下に於ては2日以內、3°は5日、6°は10日、9°は著しく延長して45日を以て蛹化するもの皆無に到る。

第十四表

接觸日數＼接觸温度	-6°	-3°	0°	+3°	+6°	+9°
日 0.5	蛹化	蛹化	蛹化			
1	〃	〃	〃	蛹化		
1.5	〃	死	〃			
2	死	〃	死	〃	蛹化	
2.5	〃	〃	〃			
3	〃	〃	〃	〃		
3.5	〃	〃	〃			
4	〃	〃	〃	〃	〃	
4.5	〃	〃	〃			
5	〃	〃	〃	死		蛹化
6				〃	〃	
7				〃		
8				〃	〃	
9				〃		
10				〃	死	〃
12					〃	
14					〃	
15						〃
16					〃	
18					〃	
20					〃	〃
25						〃
30						〃
35						〃
40						〃
45						死
50						〃
實驗月	昭和八年五月	同左六月	同左五月	同左七月	同左七月	同左五月—七月

IV 考察

本研究の第一囘及第二囘報告に於ては幼蟲は三齢期、蛹は蛹化第一日目のものを以て實驗に供したるが、研究の目的は蠅の全生涯を通じて内地に分布繁殖の可能なるや否やを檢するにあるを以て、この目的の爲には各發育期に對する低温の作用を實驗せざるべからず。本報告に於て卵、幼蟲及蛹の各期のものに對して實驗を施行したるはこの爲なり。成蟲に對する結果は

更に後日を期し報告するところあるべし。

外界の種々なる有害因子の昆蟲に對する障害作用は發育の時期に因りて異なる。瓜實蠅に對しても同様なる關係にあることは既にレントゲン光線の致死作用に就て報告せるところなり。(熱帶農學會誌第二卷第三號參照)。

低温の蛹化又は羽化作用に對する障害にも發育の時期に對して相違あることは實驗結果の章に詳述せしが如し。今この間の事情を更に瞭然たらしむる爲に、次に實驗供試蟲の全數の蛹化又は羽化能力を亡失せしむるに要する最小接觸時間、換言すれば少くも幾何時間低温に遭遇せしむれば蛹化又は羽化能力を完全に奪ふ事を得るやの時間を總括して表示すれば次の如し。

第十五表

實驗供試頭數全部を死滅せしむるに要する最小接觸時間

接觸温度 / 發育時期	$-6°$	$-3°$	$0°$	$+3°$	$+6°$	$+9°$
	時間	時間	日	日	日	日
卵	48	36	2	5	10	45
一齡幼蟲	14	36	3.5	9	14	50
二齡幼蟲	10	30	2.5	9	14	50
三齡幼蟲	8	24	4.5	9	12	50
蛹化第一日目蛹	6	24	4	10	15	40
〃 二 〃	6	32	6	14	20	40
〃 三 〃	8	28	6	16	20	50
〃 四 〃	14	32	9	16	30	60
〃 五 〃	16	40	10	18	30	發育
〃 六 〃	18	40	10	18	35	〃
〃 七 〃	18	36	11	18	40	〃

但上表に於て卵及第一齡期幼蟲に於ける數字は羽化を對照とせずに蛹化を對照とせる數字なり。然れども蛹化に對する値は羽化に對する値より大なるとも小なることなきを以て(蛹化不能なれば羽化不能なる故)本研究の目的に對する考察に於ては、之を羽化に對する値と見做して論するも差支へなかるべし。

$-6°C.$

本温度に於ては低温器收容時間最小48時間にて卵より羽化直前に至る總ての時期のものを完全に斃死せしめて成蟲に到達し得ざらしむ。各時期の抵抗力の差異は卵最大なるも、之は蛹化を對照とせる値なれば羽化に對する値を取る時は之と同一か又は小なる値となるべし。幼蟲

は齢の進むに従ひ耐寒力減退す。蛹化第一日目の蛹は三齢幼蟲より抵抗力稍弱けれども羽化の近づくに從ひ之を增大する傾向明かなり。

−3°C.

卵より孵化幼蟲となり齢の進むに從ひ最小接觸日數短縮し、蛹期に於ては發育と共に之を延長する傾向 −6° の場合に同じ。本温度に因りて全發育期の羽化能力を完全に奪掠するには最小 40 時間の接觸を必要とす。

0°C.

氷點下の温度と異なり卵の抵抗力は幼蟲より稍弱く、幼蟲は各齢に就て略同樣、蛹にありては發育の進展と共に耐寒性增大す。本温度に於ては全發育期のものゝ羽化作用を完全に失墜せしめんには少くも 11 日間の接觸を要す。

+3°C

各時期の抵抗力の差異はその關係全く 0° の場合に同じ。本温度に因りて全發育期のものを殺すには少くも 18 日間の接觸を要す。

+6°C.

各期の耐寒性の強弱は全く 0° 及 3° と同一なり。この温度に因りて全發育期のものを殺すには少くも 40 日間を要す。

+9°C.

卵及幼蟲は 50 日以上の接觸に因りて完全に羽化能力を奪はるゝも、蛹の場合には他の温度と關係異なり蛹化第四日目のもの迄は約 60 日の接觸に因りて完全に羽化し得ざるも、第五日目のものよりはこの温度に於て發育して成蟲に到達し得るものあり。卽ち第七表に說明せし如く五日目、六日目のものはこの温度に接觸後約 20 日以後、七日目のものは 10 日以後に於て羽化に達するものあり。然もこの羽化步合は相當によく五日目のものは 2–3 割に過ぎざるも、六日目、七日目の蛹は 5–7 割の羽化率を示す。

故に +9° に於ては羽化近き蛹の羽化能力を完全に消失せしむる事は不可能にして、從て卵より蛹迄全發育期のものに對しての低温致死法は望まれざるものと云ふべし。

次に本研究は −6° より 9° 迄 3° おきの實驗結果なればその中間に位する各温度の致死作用の各發育期に對する比較は不可能なり。故に茲に上記の結果より耐寒性の各發育期に於ける比率を算出し、之を基礎として第一及第二報に於ける三齢期幼蟲及蛹化第一日目の蛹の『供試蟲全部の羽化能力を奪ふに要する最小低温接觸時間』より中間各温度の致死作用の程度を窺ふことゝす。先づ便宜上第十五表に於ける蛹化第一日目の蛹の最小接觸時間を 1 なる不明數にて表したる時に他の發育期に於ける時間は之に對して何倍又は何割に當るかの倍數關係を計算せり。次にこの數字を基として本報告關係以外の各温度の耐寒性比較を行はば事實と大差なき結果を得と信ず。

第十六表

蛹化第一日目の蛹の『實驗供試頭數全部の羽化能力を奪ふに要する最小接觸時間』を1と假定したる場合の他の發育期に於ける最小接觸時間の比率

發育期 ＼ 溫度	−6°	−3°	0°	+3°	+6°	+9°	平均値
卵	7	1.5	0.5	0.5	0.7	1.1	1.9
第一齡幼蟲	2.3	1.5	0.9	0.9	0.9	1.2	1.3
第二齡幼蟲	1.7	1.3	0.6	0.9	0.9	1.2	1.1
第三齡幼蟲	1.3	1	1.1	0.9	0.8	1.2	1.1
蛹化第一日目蛹	1	1	1	1	1	1	1
〃 二 〃	1.3	1.3	1.5	1.4	1.3	1	1.3
〃 三 〃	1.7	1.2	1.5	1.6	1.3	1.2	1.4
〃 四 〃	2.3	1.3	2.2	1.6	2	1.5	1.8
〃 五 〃	2.7	1.7	2.5	1.8	2	—	2.1
〃 六 〃	3	1.7	2.5	1.8	2.3	—	2.3
〃 七 〃	3	1.5	2.7	1.8	2.7	—	2.3

一例を以て上表を說明すれば例へば +6°C. に於て蛹化第一日目の蛹を全部殺すに 10 日を要したりとせば卵はその 0.7 倍卽ち 7 日、幼蟲期は 8-9 日、二日目三日目の蛹は 13 日、四日目五日目は 20 日、七日目に至りては 27 日を要する事となる。然して是等の比率は氷點上下の溫度に依りて異なれども、その差異は格別に大なるものにも非ざれば之を上述各溫度に就て平均し、この平均値を以て各溫度に對する比率としても大なる差支なしと信ず。故に本報告に於て實驗せざりし各溫度に就ては第一報(第三九表甲乙丙號)及第二報(第三十表)に表示せる蛹化第一日目の蛹の最小接觸時間を基準として計算すれば各發育期に於ける大體の耐寒性の比較を爲す事を得ん。

然して又本報告に於ける結果は夏季高溫なる季節に行ひたるものにして、春秋の平溫期又は特に冬の低溫期に於ける結果とは異なる事勿論にして低溫期又は平溫期は高溫期より試蟲の低溫に對する抵抗力強く全部の羽化能力を奪ふに要する最小低溫接觸時間長し。然れども高溫期と低溫期に於けるこの差異も甚しくは大なるものに非ず。低溫期の耐寒性は高溫期に比し 2 倍と見れば大なる誤なし。故に本報告に於て得たる高溫期の結果を低溫期に適用して低溫致死の目的を達せんには高溫期の約 2 倍の接觸日數を以て足れりと云ふべく、尙萬一を期する爲に更に之が 3 倍の日數を以てせば確實に其目的を達することを得べし。

V 要　　結

本報告に於ては瓜實蠅の卵、幼蟲及蛹の各發育期のものに對して −6°C. より +9° 迄 3° 置きの低溫がその蛹化及羽化する割合に如何なる影響を與ふるかに就て實驗せし結果を記述せり。今この結果を要結すれば次の如し。

1. 瓜實蠅の低溫に對する抵抗力は發育時期に因りて異なる。羽化率の多少及實驗供試頭數全部を死滅せしむるに要する最小接觸時間を以て耐寒性の標準とすれば實驗各溫度を通じて蛹化第一日目の蛹は耐寒性最も弱く、卵は比較的強く、幼蟲に於ては齡の進むに從ひ抵抗力減少する傾向あり、蛹に至りては發育進展と共に之を增し羽化直前の蛹は耐寒性最大なり。

2. 卵、幼蟲及蛹の全期を通じて是等の中如何なる發育時期にあるものをも急激低溫接觸に因りて完全に羽化能力を亡失せしめんには次の日數を要す。

−6°……… 2 日　　−3°……… 2 日　　0°………11 日

+3°………18 日　　+6°………40 日

+9° は蛹化第四日目のもの迄は 60 日の接觸に因りてこの目的を達し得るも五日目以後の蛹に對しては致死效力なし。

3. 以上の結果は夏季高溫の時節に依りて得られたるものなれば、春秋の平溫期及冬の低溫期に於て低溫致死の目的を達せんには平均上記日數の 2 倍の接觸日數を要すべく、更に 3 倍の日數を以てせば完全にその目的を達するを得べし。